

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 088 985

A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 83102245.4

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>: G 02 B 21/36

G 02 F 1/13

(22) Anmeldetag: 08.03.83

(30) Priorität: 12.03.82 DE 3208917

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
21.09.83 Patentblatt 83/38(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT CH DE GB LI

(71) Anmelder: Firma Carl Zeiss

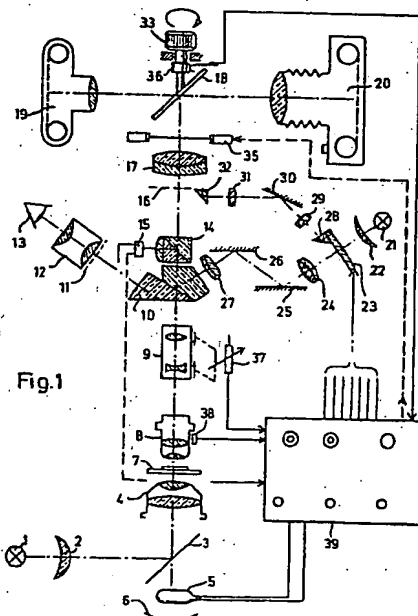
D-7920 Heidenheim (Brenz)(DE)

(72) Erfinder: Schwab, Klaus  
Arnold-Böcklin-Strasse 117  
D-7920 Heidenheim (Brenz)(DE)

(54) Flüssigkristallanzeige für Mikroskope.

(57) Ein transparentes Multifunktionsanzeigefeld (LCD-Display 23) wird mit Hilfe eines Durchlichtprojektionsstrahlenganges (21-27) in die Zwischenbildebene (11) eines Photomikroskops eingespiegelt.

Das LCD-Display (23) bietet dem Betrachter Informationen über den Zustand des mikrophotographischen Systems, indem es entsprechende Symbole und Ziffern für z.B. Art und Bildformat der verwendeten Kamera, deren Bildzählwerk, Lage und Größe des Spots bei der Belichtungszeitmessung, die ermittelte aktuelle Belichtungszeit, Blitzlichtfunktion ect. dem Objektbild überlagert darstellt.



EP 0 088 985 A1

# Flüssigkristallanzeige für Mikroskope

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Überlagerung von mikroskopischen Bildern mit Zusatzinformationen.

5

In der Mikroskopie werden seit langem sogenannte Okularstrichplatten verwendet, die, in einer Zwischenbildebene angeordnet, dem Betrachter zusätzliche Informationen oder Hilfen bei der Beurteilung des mikroskopischen Bildes geben. Dabei handelt es sich beispielsweise um Maßstäbe, bei Photomikroskopen um Formatbegrenzungen und Schärfeindikatoren etc. Es ist auch z.B. aus der US-PS 40 57 318 bekannt derartige Strichplatten in eine Zwischenbildebene hineinzuprojizieren.

Die bisher dafür verwendeten Strichplatten bestehen aus Glas, in das die benötigten Zeichen bzw. Symbole eingätzt bzw. aufgedampft sind. Diese Strichplatten sind auswechselbar am Mikroskop befestigt, da sich die benötigten Zeichen in der Regel nicht auf einer einzigen Platte darstellen lassen bzw. eine Überfrachtung der Platte mit verschiedenartigen Symbolen stört. Das Wechseln der Platten ist aber für den Benutzer lästig; außerdem bedeutet die auswechselbare Befestigung einen erhöhten fertigungstechnischen Aufwand bei der Herstellung des Mikroskops, da gewisse Anforderungen an die Zentriergenauigkeit, Lichtdichtigkeit etc. gestellt werden. Schließlich muß die Zwischenbildebene, in der die Platten angeordnet werden, von außen leicht zugänglich sein.

25

Bei photographischen Kameras ist es bekannt Zusatzinformationen auf den Film dadurch aufzunehmen, daß man eine mit Leuchtdioden arbeitende Anzeigevorrichtung in die Filmebene abbildet. Die nötige Eingabetastatur zur Auswahl der benötigten Zeichen oder Symbole befindet sich dabei an der Rückwand der Kamera; die Filmebene selbst ist aus naheliegenden Gründen visuell nicht zugänglich.

Derartige Einrichtungen sind in der Mikrophotographie nur bedingt einsetzbar, da die Eingabetastatur sich in der Regel nicht im Sicht- bzw. Arbeitsbereich des Beobachters befindet. Außerdem wird lediglich die Filmebene mit Zusatzinformationen überlagert, eine direkte Überlagerung des vom Betrachter mit Hilfe der Okulare wahrgenommenen Zwischenbildes

ist nicht möglich.

Aus der US-PS 42 74 092 ist es bekannt ein LED Display in eines der beiden Okulare eines Stereomikroskopes einzuspiegeln. Das LED Display dient lediglich zur Bereitstellung von Informationen für den Betrachter. Ein Einspiegeln von Daten auf z.B. die Filmebene einer an das Mikroskop angeschlossenen Kamera ist nicht möglich. Nachteilig ist außerdem die unsymmetrische Einspiegelung in nur einen der beiden Okularstutzen.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Einrichtung zur Überlagerung von mikroskopischen Bildern mit verschiedenartigen Zusatzinformationen zu schaffen, die ohne ein mechanisches Wechseln der Vorlagen arbeitet, wobei ein Teil der Informationen während des Mikroskopierens für den Beobachter sichtbar ist, während ein zweiter Teil der Informationen zur Abbildung in eine der visuellen Beobachtung nicht ohne weiteres zugängliche Bildebene gelangt.

Diese Aufgabe wird gemäß dem Kennzeichen des Hauptanspruchs dadurch gelöst, daß ein elektrisch ansteuerbares Anzeigefeld in eine Zwischenbildebene abgebildet wird.

Der Vorteil bei der Verwendung eines derartigen Anzeigefeldes in Mikroskopen anstelle der bisher üblichen Strichplatten ist einmal darin zu sehen, daß das Anzeigefeld fest in das Mikroskop eingebaut werden kann und dennoch bei geeigneter Wahl der Segmentgeometrie schnell eine Vielzahl verschiedener Symbole oder Ziffern zu schalten erlaubt, die in einzelnen Stadien der mikroskopischen Untersuchung im Zwischenbild benötigt werden.

Bei der Benutzung in Photomikroskopen bietet die Möglichkeit des Abschaltens einzelner, nur für den Beobachter nicht aber für die Filmebene bestimmter Symbole während der kurzen Zeitspanne der Filmbelichtung besondere Vorteile. Dies können z.B. Symbole sein, die dem Benutzer Informationen über den Zustand seines mikroskopischen Aufbaus geben, z.B. die nötige Belichtungszeit, Blitzbereitschaft, die Vergrößerung des gerade benutzten Objektivs, das Format der gerade benutzten Kamera etc., Informationen also, für die nach dem Stand der Technik das Kontrollieren

einer Vielzahl verschiedener Instrumente nötig wäre. Diese Informationen bietet das Anzeigefeld bei geeigneter Auslegung und Verkopplung der besagten Instrumente mit der Ansteuerelektronik des Anzeigefeldes auf einen Blick dem mikroskopischen Bild überlagert.

5

Als Anzeigefelder können sowohl selbstleuchtende Leuchtdioden-(LED) oder Fluoreszenz-Displays als auch mit Fremdlicht arbeitende elektrochrome Displays oder mit Flüssigkristallen arbeitende Einrichtungen verwendet werden.

10

Letztere unter dem Namen LCD-Display bekannten Anzeigefelder sind handelsübliche Bauteile, die zur Zeit für Armbanduhren, Kleinrechner ect. benutzt werden. Sie bestehen aus einer zwischen Glasplatten und Polarisationsfolien eingeschlossenen Flüssigkristallschicht, deren Transmissionsverhalten durch elektrische Felder beeinflusst wird, die mit Hilfe von auf die Glasplatten aufgebrachten Elektroden angelegt werden können. Flüssigkristall-Anzeigefelder sind zur Lösung der gestellten Aufgabe besonders geeignet, da sie auch in kleinen Stückzahlen relativ preiswert gefertigt werden können.

20

Ein derartiges Anzeigefeld wird zweckmäßig von einer Durchlicht-Beleuchtungseinrichtung in den mikroskopischen Beleuchtungsstrahlengang vorzugsweise verkleinert einprojiziert und ist so ausgelegt, daß die benötigten Symbole bzw. Zeichen transparent mit möglichst hohem Kontrast gegenüber dem dunklen Umfeld erscheinen, um Überstrahlungen des Bildes zu vermeiden. Zur Verbesserung des Kontrastes von ca. 100:1, den bekannte LCD-Anzeigen bereits erreichen, ist es vorteilhaft, die nicht für schaltbare Symbole benötigte Fläche des Anzeigefeldes zusätzlich durch eine opake Maske abzudecken.

30

Weitere vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung finden sich in den Unteransprüchen und werden nachstehend anhand der Figuren 1 - 4 der beigefügten Zeichnungen erläutert:

35 Fig. 1 zeigt die Prinzipskizze des optischen Aufbaus eines Photomikroskopes mit einem Anzeigefeld gemäß der Erfindung;

Fig. 2 ist eine detailliertere Darstellung des Anzeigefeldes aus Fig. 1 in Aufsicht;

Fig. 3 zeigt einen Schnitt durch das Anzeigefeld längs der Linie  
5 III-III in Fig. 2;

Fig. 4 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt des Anzeigefeldes aus Fig.  
2;

10 In Fig. 1 ist der Strahlengang eines Durchlicht-Photomikroskops gezeigt. Die Beleuchtungseinrichtung besteht aus einer Lichtquelle 1, einem Kollektor 2, einem teildurchlässigen Spiegel 3 und einem Kondensor 4. Unter dem teildurchlässigen Spiegel 3 befindet sich eine Blitzlampe 5 mit Reflektor 6.

15 Der Beobachtungsstrahlengang umfaßt ein Objektiv 8, ein Zoomsystem 9 sowie ein Teilerprisma 10, das ca. 30% des Lichts zur Erzeugung des ersten Zwischenbildes 11 in die Okulare 12 reflektiert. Von den verbliebenen ca. 70% des Lichtes werden 10% im Teilerwürfel 14 auf den Photoempfänger 15 reflektiert, so daß das zweite Zwischenbild 16 also von ca. 63% des gesamten vom Objekt ausgehenden Lichtes erzeugt wird. Dieses Zwischenbild 16 wird von dem Objektiv 17 je nach Schaltstellung des drehbaren Spiegels 18 in die Filmebene entweder der Kleinbildkamera 19 oder der Großbildkamera 20 abgebildet.

25 Auf das in den Zwischenbildebene 11 bzw. 16 entstehende Bild der Objektebene 7 wird das von einer Lichtquelle 21 und dem Kondensor 22 beleuchtete Anzeigefeld 23 mit Hilfe der Abbildungsoptik 24-27 projiziert. Bei dem Anzeigefeld 23 handelt es sich um eine in den Figuren 2-5 näher  
30 dargestellte Flüssigkristallanzeige, die in bekannter Weise aus zwei innen mit Elektroden bedampften Glasplatten 40, 41 aufgebaut ist, zwischen denen eine Flüssigkristallschicht 42 in nematischer Phase eingeschlossen ist (Fig. 3). Die Glasplatten 40, 41 befinden sich ihrerseits zwischen zwei Polarisationsfolien 43 und 44. Lichteingangsseitig ist die  
35 Anordnung durch eine nur im Bereich der Elektroden transparente, im übrigen opake Maske 45 abgedeckt.

In Fig. 2 ist das Datenfeld 23 in Negativdarstellung skizziert, wobei der Einfachheit halber auch Symbole gezeigt sind, die im Normalbetrieb alternativ aufleuchten. Der Kreis 46 skizziert das in der Zwischenbildebene 11 dem Betrachter dargebotene Sehfeld. In seinem oberen Abschnitt sind zwei Symbole 47, 48 vorgesehen, zur Anzeige für die gerade in Betrieb befindliche Kamera (Großbild/Kleinbild). Dazwischen befindet sich eine zweistellige Ziffernanzeige für die Anzahl der bereits getätigten Aufnahmen (Bildzählwerk). Den Symbolen 47/48 sind die Formatrahmen 49/50 bzw. der bei Anschluß einer Polaroidkamera gültige, kleinerer Rahmen 51 zugeordnet. Darunter befindet sich eine 7-Segment Anzeige 52 für die nötige Belichtungszeit. Blitzbereitschaft wird durch das Symbol 53 angezeigt während das Symbol 54 vor Fehlbedienungen warnt.

Innerhalb der Formatrahmen 49-51 ist eine sechsstellige numerische Datumsanzeige 55 angeordnet, die allerdings, wie noch beschrieben werden wird, nicht im Zwischenbild 11 sondern nur im Zwischenbild 16 sichtbar gemacht wird. Der Kreis 56 kennzeichnet den vom Photoempfänger 15 in Fig. 1 erfaßten und für die Belichtungszeitmessung herangezogenen Spot.

Damit die Messung der Belichtungszeit nicht durch das Licht der Spotanzeige, das über die Strahlteiler 10 und 14 auf den Empfänger 15 gelangen kann, verfälscht wird, ist es zweckmäßig das LCD Anzeigefeld 23 im Bereich des Spots 56 durch ein Farbfilter abzudecken. Im Strahlengang vor dem Empfänger 15 kann dann ein Farbsperrfilter angeordnet werden, das den Spot 56 ausblendet.

Außerdem ist ein jeweils aus zwei sehr dünnen, nebeneinanderliegenden Strichen gebildetes Kreuz 57 als Scharfeinstellhilfe vorgesehen.

Schließlich befindet sich am unteren Rand der Formatbegrenzung 49 ein Maßstabsstrich 58 mit alphanumerischer Darstellung 59 der Intervalllänge in der Objektebene. Das Anzeigefeld ist an seinem Rand mit Kontaktleisten versehen, mit deren Einzelkontakten 61 die Elektroden für die Ziffern bzw. Symbole verbunden sind.

Wie in Fig. 1 dargestellt werden die einzelnen Segmente des Anzeigefeldes 23 von einer Elektronikeinheit 39 angesteuert, über die auch der Verschluß 35 im Strahlengang zu den beiden Kameras 19 bzw. 20 betätigt



wird. Die Anwahl der gewünschten Kamera erfolgt durch Drehen des Spiegels 18 mit Hilfe des Knopfes 33, der gleichzeitig einen mit der Ansteuerlektronik gekoppelten Wahlschalter 36 betätigt. Vom Schalter 36 wird dann die Darstellung der Symbole 47-51 mit Hilfe einer geeigneten Schaltung in der Einheit 39 abgeleitet.

Die Einheit 39 enthält weiterhin eine Uhr für die Datumsanzeige 55 und eine Belichtungsautomatik herkömmlicher Bauart zur Ermittlung des Anzeigewertes 52 aus dem Signal der Photodiode 15. Die Einheit 39 ist außerdem mit einem Wegmeßsystem 37 verbunden, das die Stellung der verschieblichen Linsenelemente des Zoomsystems 9 meldet, sowie an einen Codeleser 38 angeschlossen, der die Maßstabszahl des gerade verwendeten Objektivs 8 liefert. Aus beiden Informationen wird in der Einheit 39 der Abbildungsmaßstab des in Fig. 1 dargestellten optischen Systems berechnet und dann zur Darstellung des Maßstabs 58/59 auf dem Anzeigefeld 23 weiterverarbeitet.

In der in Fig. 4 gezeigten Ausführungsform wird der Strichmaßstab 58 von einer Vielzahl aneinandergereihter, einzeln onsteuerbarer Segmente 60 gebildet. Jeweils mehrere Einzelsegmente bilden aneinandergereiht einen Balken 58, dessen Länge also auf eine Segmentbreite genau eingestellt werden kann. Der Balken 58 wird durch eine alphanumerische Anzeige 59 unterbrochen, die die Länge des Balkens 58 dividiert durch den Abbildungsmaßstab des optischen Systems zwischen Objektebene 7 und Zwischenbildebene 11 angibt.

Mit dieser Anordnung ist bei geeigneter Ansteuerung eine quasianaloge Spreizung und Stauchung des Balkens 58 möglich, so daß die alphanumerische Anzeige 59 fest verdrahtet werden kann.

30

Die in Fig. 2 mit 55 bezeichnete Datumsanzeige wird nicht wie die übrigen Symbole und Zeichen dem Zwischenbild 11 überlagert sondern wird mit einer Optik 28-32 als Ausschnitt direkt in das Zwischenbild 16 abgebildet (Fig. 1). Der zur Einspiegelung verwendete Prismenspiegel 32 schattet dabei das mikroskopische Bild ab, so daß die Datumsanzeige also in der Filmebene der beiden Kameras 19 bzw. 20 stets eindeutig, d.h. unbeeinflußt von darüber liegenden Bildstrukturen optimal hell auf schwarzem

Grund erscheint. Dies wäre bei Einspiegelung über die Strahlteiler 10 und 14 nicht der Fall, die nur ca. 27% des vom Anzeigefeld 23 ausgehenden Lichtes in den photographischen Strahlengang reflektieren.

5 In der hier gezeigten Ausführungsform dient das Anzeigefeld 23 sowohl zur Einbelichtung von Zusatzzeichen in die Filmebene als auch zur komprimierten Darstellung von Informationen für den Benutzer des Mikroskops. In manchen Fällen, beispielsweise wenn eine noch größere Anzahl zusätzlicher Symbole und Zeichen dargestellt werden soll, kann es zweckmäßig sein, für die Einbelichtung in den Photostrahlengang und in die Okulare zwei räumlich getrennte Anzeigefelder zu verwenden. Diese hier nicht dargestellte Anordnung bietet den Vorteil, daß auch geringes Restlicht von der Filmebene ferngehalten werden kann, welches trotz Dunkelsteuerung der nur für den Beobachter gedachten Symbole (z.B. 56 und 57) 10 im Moment der Belichtung aufgrund des evtl. nicht für ausreichend gehaltenen Kontrastabstandes des LCD-Anzeigefeldes über das Teilerprisma 10 in den Photostrahlengang eingespiegelt werden könnte. Denn bei Verwendung zweier getrennt beleuchteter Anzeigefelder kann die Beleuchtung des für die Okulareinspiegelung verwendeten Anzeigefeldes während der Film- 15 belichtung abgeschaltet werden. 20

25

30

35

Potentansprüche

1. Einrichtung zur Überlagerung von mikroskopischen Bildern mit Zusatz-  
informationen, dadurch gekennzeichnet, daß ein elektrisch ansteuer-  
bares Anzeigefeld (23) in eine Zwischenbildebene (11) abgebildet  
5 wird.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Flüssig-  
kristall-Anzeigefeld (LCD-Display 23) verwendet ist, das transparente  
10 Zeichen bzw. Symbole (47-59) darstellt und von einer Durchlichtpro-  
jektionseinrichtung (21,22) beleuchtet wird.
3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die nicht  
von Zeichen bzw. Symbolen beanspruchte Fläche des Anzeigefeldes (23)  
15 durch eine opake Maske (45) abgedeckt ist.
4. Einrichtung nach Anspruch 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß das Anzei-  
gefeld in gleicher Größe oder verkleinert in die Zwischenbildebene  
abgebildet wird.  
20
5. Einrichtung nach Anspruch 1-4, gekennzeichnet durch ihre Verwendung  
in einem Phototubus oder Photomikroskop.
6. Einrichtung nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch unmittelbar vor der  
25 Bildebene (16) angeordnete Reflektoren (32), die ausschließlich für  
die Abbildung auf die Filmebene bestimmte Zeichen bzw. Symbole (55)  
unter Abschattung des mikroskopischen Strahlenganges im Bereich der  
Zeichen bzw. Symbole als Ausschnittprojektion des Anzeigefeldes (23)  
einblenden.  
30
7. Einrichtung nach Anspruch 4-5, dadurch gekennzeichnet, daß das Anzei-  
gefeld (23) Informationen über den Zustand des photographischen Auf-  
nahmeteiles (Formatbegrenzung 49-51, Belichtungszeit 52, Blitzbereit-  
schaft 53, Schärfelndikator 57) darstellt, die in den Okulartubus des  
35 Mikroskops eingespiegelt werden.

8. Einrichtung nach Anspruch 1-7, dadurch gekennzeichnet, daß das Anzeigefeld einen Maßstabsstrich (58) variabler Länge darstellt.
9. Einrichtung nach Anspruch 1-8, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansteuerelektronik (39) für das Anzeigefeld (23) mit Signalgebern (36-38) verbunden ist, die mit Einstellmitteln am Mikroskoptubus gekoppelt sind.
10. Einrichtung nach Anspruch 8-9, dadurch gekennzeichnet, daß die Darstellung des Maßstabsstrichs (58) von Einstellmitteln für den Abbildungsmaßstab des Mikroskops gesteuert wird.

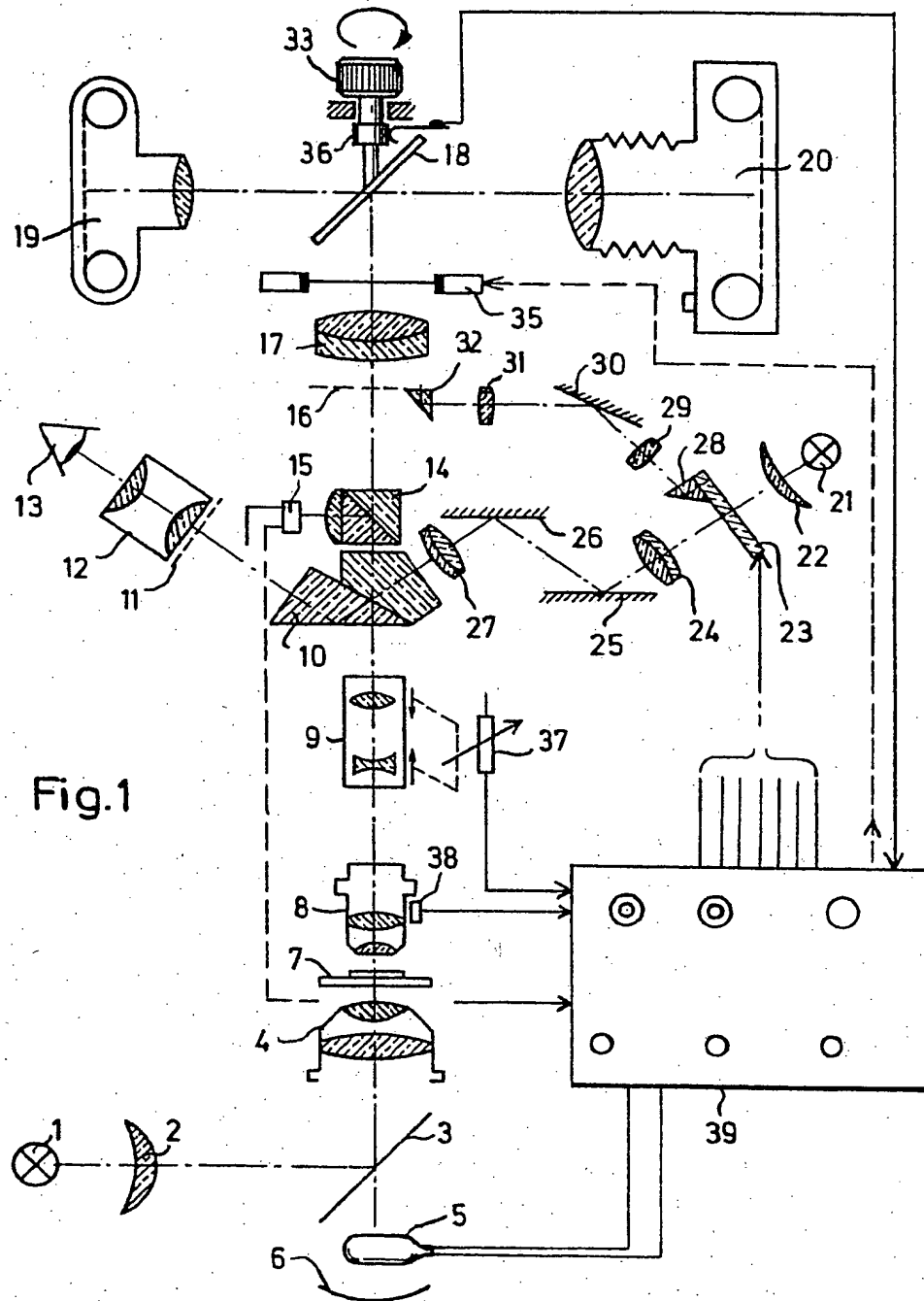
15

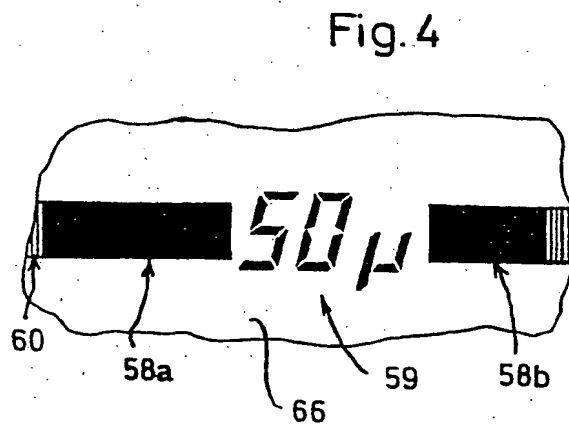
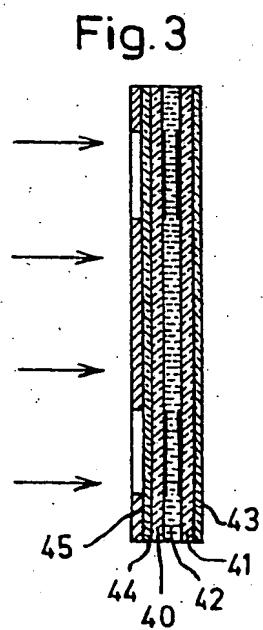
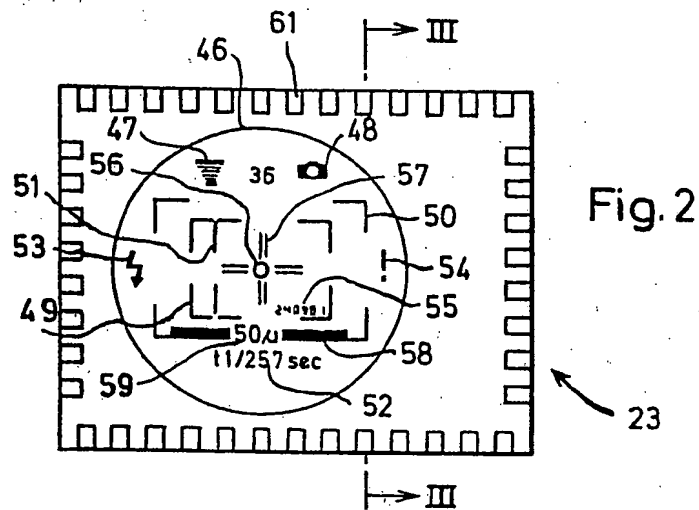
20

25

30

35







Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0088985  
Nummer der Anmeldung

EP 83 10 2245

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. *)
A	US-A-3 961 348 (K. MIYAZAKI) * Ansprüche; Figuren *	1	G 02 B 21/36 G 02 F 1/13
A,D	--- US-A-4 274 092 (R.S. VONUSA) * Ansprüche; Figuren *	1	
A,D	--- US-A-4 057 318 (K.P. SCHINDEL) * Ansprüche; Figuren *	1	
	-----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. *)
			G 02 B 21/36 G 02 B 21/00 G 02 F 1/13 G 01 N 21/60 G 02 B 21/18
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 01-07-1983	Prüfer PFAHLER R.
<div><div><p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p><p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</p><p>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</p><p>A : technologischer Hintergrund</p><p>O : mündliche Offenbarung</p><p>P : Zwischenliteratur</p><p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p></div><div><p>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p><p>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</p><p>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p><p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p></div></div>			

**This Page Blank (uspto)**